

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan menjelaskan tentang teori yang berhubungan dengan perancangan alat sebagai teori pendukung pada saat melakukan perancangan. Selain itu, pada bab ini menjelaskan tentang spesifikasi dari komponen perangkat keras dan sistem yang digunakan pada saat perancangan.

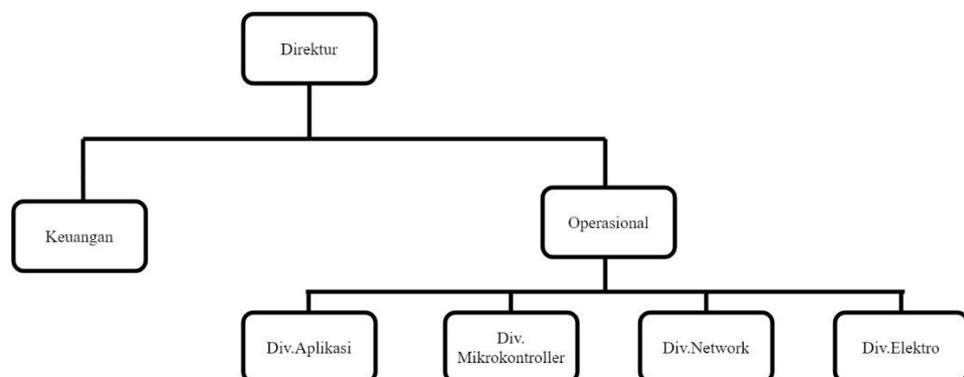
#### 2.1 Profil Instansi

##### 2.1.1 Sejarah Instansi

CV Karya Mandiri merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang konsultan jasa dan teknologi IT dan listrik. CV ini didirikan pada 14 Februari 2004 yang beralamat di Jl. Salendro Timur II No.28 Kota Bandung.

##### 2.1.2 Struktur Organisasi

CV Karya Mandiri memiliki struktur organisasi sebagai berikut :



Gambar **Error! No text of specified style in document..1** Struktur Organisasi CV Karya Mandiri

1. **Direktur**

Tugas dan tanggung jawab direktur pada CV Karya Mandiri adalah menentukan perturan dan kebijakan tentang perusahaan, bertanggung jawab dalam memimpin CV Karya Mandiri.

2. **Keuangan**

Bagian keuangan bertanggung jawab penuh dalam keuangan CV Karya Mandiri, seperti halnya mengatur kas masuk atau keluar dan mengatur gaji karyawan.

### 3. Operasional

Bagian operasional bertanggung jawab untuk memimpin dan mengawasi setiap divisi, antara lain terdiri dari :

- Divisi Aplikasi
- Divisi Mikrokontroller
- Divisi *Network*
- Divisi Elektro

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1. Listrik

Listrik merupakan suatu energi yang terdiri dari muatan positif dan negatif. Arus listrik merupakan muatan listrik yang bergerak dari tempat yang berpotensi tinggi ke tempat berpotensi rendah, melewati suatu penghantar listrik, adanya arus listrik dikarenakan muatan listrik mengalir dari saluran positif ke saluran negatif [1].

Dalam kehidupan manusia listrik memiliki peran yang sangat penting. Selain digunakan sebagai penerangan, listrik juga digunakan sebagai sumber energi untuk tenaga dan hiburan, contoh pemanfaatan energi listrik dalam bidang tenaga adalah motor listrik. Keberadaan listrik yang sangat penting dan vital saat ini dikuasi oleh negara melalui Perusahaan Listrik Negara (PLN) yang di kelola langsung oleh Badan Usaha Milik Negara (BUMN).

Arus listrik terdiri dari dua jenis yaitu arus listrik searah (direct current = DC) dan arus listrik bolak-balik (alternative current = AC). Arus listrik DC merupakan arus listrik yang mengalir secara terus menerus kesatu arah. Arus listrik AC merupakan arus listrik yang mengalir bolak-balik. Arus listrik AC digunakan di rumah dan pabrik, biasanya menggunakan voltage

110 volt atau 220 volt. Arus listrik bolak-balik (AC) jauh lebih berbahaya dari pada arus searah (DC) [1].

### **2.2.2. Internet Of Things (IoT)**

Internet of Things (IoT) merupakan suatu jaringan sistem komputasi yang saling terkait antara mesin mekanik dan digital, objek, serta manusia maupun hewan yang dilengkapi dengan suatu penanda yang unik atau disebut dengan *Unique Identifiers* (UID) dan memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan internet tanpa memerlukan campur tangan manusia untuk interaksinya karena komponen-komponen yang ada saling terhubung melalui jaringan internet dan dapat mengirimkan data secara realtime.

Dengan adanya teknologi ini kita dapat mengendalikan perangkat – perangkat yang berada disekitar bahkan jauh dari kita melalui jaringan internet dan kita juga dapat mengetahui kondisi lingkungan sekitar. Prinsip kerja dari IoT yaitu dengan menerjemahkan bahasa pemrograman yang sudah dimasukkan pada perangkat IoT itu sendiri. Perangkat tersebut bisa disebut sebagai mikrokontroler. Setelah itu mikrokontroler yang sudah diprogram, harus terhubung dengan perangkat modul wifi ataupun modul simcard sebagai pengakses ke jaringan internet yang memungkinkan agar mikrokontroler dapat terkoneksi dengan jaringan internet[4].

### **2.2.3. Komponen yang Digunakan dalam Perancangan**

Pada penelitian ini terdapat komponen – komponen yang digunakan pada perancangan sistem. Diantaranya adalah Arduino Uno, Wifi Wemos D1 mini, Sensor tegangan ZMPT101B, sensor arus YHDC SCT013, sensor suhu DS 18B20.

#### **2.2.3.1 Arduino UNO**

Arduino Uno adalah sebuah board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output *Pulse Width Modulation* (PWM)), 6 input analog, sebuah 16 MHz osilator kristal, sebuah

koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header ICSP, dan sebuah tombol reset. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler. Cara kerja mikrokontroler hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuanya bekerja. Arduino Uno menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai USB to serial *converter* untuk komunikasi serial ke komputer melalui port USB.

Uno berarti satu di Italia dan diberi nama untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Versi 1.0 menjadi versi referensi Arduino ke depannya. Arduino UnoR3 adalah revisi terbaru dari serangkaian board Arduino, dan model referensi untuk platform Arduino [4]. Tampak atas dari arduino uno dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar **Error! No text of specified style in document.**2 Arduino UNO

Arduino UNO memiliki fitur – fitur sebagai berikut:

- Pinout 1.0: ditambah pin SDA dan SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya yang diletakkan dekat dengan pin RESET, IOREF yang memungkinkan shield untuk menyesuaikan tegangan yang disediakan dari board.

- Sirkuit RESET yang lebih kuat.
- ATmega 16U2 menggantikan 8U2.
- Ethernet Shield.

Arduino Ethernet adalah prototype tambahan yang terpampang sebagai perisai yang menghubungkan Arduino ke jaringan internet dalam hitungan menit. Dengan menyatukan plug modul ini ke papan Arduino, dan hubungkan ke jaringan dengan kabel Local Area Network dengan mengikuti petunjuk sederhana untuk memulai mengendalikannya melalui internet [4]. Setiap elemen dari platform hardware, software dan dokumentasi tersedia secara bebas dan open source dengan klasifikasi sebagai berikut :

- Membutuhkan papan Arduino
- 5 V tegangan operasi
- Ethernet Controller : W5100 dengan internal yang 16K penyangga
- Kecepatan koneksi : 10 / 100 Mbps
- Koneksi dengan Arduino pada port SPI

### 2.2.3.2 Wemos D1 Mini

Wemos D1 mini adalah sebuah modul WiFi berbasis ESP-8266. Pada Wemos D1 mini telah chip on board yang dimana tidak memerlukan lagi mikrokontroler untuk pemrosesan data. Wemos D1 mini juga memiliki pin digital dan pin analog yang dimana dapat terhubung dengan sensor atau actuator. Wemos D1 mini ini dapat diprogram menggunakan IDE Arduino [5], adapun kelebihan wemos sebagai berikut:

1. Arduino compatible, artinya dapat diprogram menggunakan Arduino IDE dengan sintaks program dan *library*.
2. Pinout yang compatible dengan Arduino uno, Wemos D1 mini merupakan salah satu product yang memiliki bentuk dan pinout

standar. Sehingga memudahkan kita untuk menghubungkan dengan arduino shield lainnya.

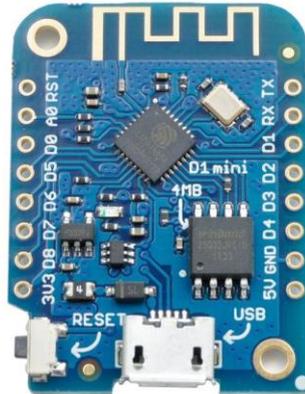
3. Wemos dapat *running stand alone* tanpa perlu dihubungkan dengan mikrokontroler. Berbeda dengan modul WiFi lain yang masih membutuhkan mikrokontroler sebagai pengontrol.
4. *High Level Language*, Selain menggunakan Arduino IDE Wemos juga dapat diprogram menggunakan bahasa Python dan Lua. Sehingga dapat memudahkan programmer yang belum terbiasa menggunakan Arduino [5].

Spesifikasi wemos dapat dilihat pada table 2.1 dan bentuk fisik wemos dapat dilihat pada gambar 2.3. Adapun Pin-map wemos dapat dilihat pada table 2.2.

Tabel **Error! No text of specified style in document.**1 Spesifikasi

#### Wemos D1 Mini

Tegangan	3,3 V
Pin digital	Spesial pin untuk fungsi i2c, one-wire, PWM, SPI, interrupt
Pin analog	pin analog input atau ADC
USB	Micro USB
<i>Memory Flash</i>	4Mbyte
Dimensi Module	34,2 mm x 25,6 mm
Clock Speed	80MHz
IC	CH340G



Gambar **Error! No text of specified style in document..3** Wemos D1 Mini

Tabel **Error! No text of specified style in document..2** Pin-map Wemos D1 Mini

On Board Name	Wemos D1 mini
D0	GPIO 16
D1	GPIO 5
D2	GPIO 4
D3	GPIO 0
D4	GPIO 2
D5	GPIO 14
D6	GPIO 12
D7	GPIO 13
D8	GPIO 15

### 2.2.3.3 Sensor Tegangan ZMPT101B

Pengukuran tegangan AC dapat dilakukan dengan cara mengubah tegangan AC menjadi DC terlebih dahulu agar lebih mudah dibaca oleh mikrokontroler. Mikrokontroler yang dilengkapi dengan *Analog to Digital Converter* (ADC) tidak dapat membaca sinyal negatif, maka dari itu tegangan negatif harus dinaikkan

*offsetnya* menjadi 2,5 V atau lebih sehingga terdapat perbedaan antara nilai negatif dan positif.

Sensor tegangan ZMPT101B telah dilengkapi *summing-amplifier* sehingga dapat digunakan untuk menaikkan tegangan negatif, sehingga baik untuk pengukuran tegangan dengan menggunakan mikrokontroler [6]. Berikut merupakan gambar fisik dari sensor tegangan ZMPT101B yang ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar **Error! No text of specified style in document.**4 Sensor ZMPT101B

Sensor tegangan ZMPT101B merupakan komponen yang sesuai jika dihubungkan dengan mikrokontroler, karena fungsi sinyal yang akurat. Sensor ini dapat digunakan pada tegangan pengoperasian sebesar 250VAC dan mengeluarkan sinyal analog yang sesuai untuk dikonversikan menjadi sinyal digital oleh mikrokontroler. Sensor ini memiliki 4 pin diantaranya pin 1 dan pin 2 untuk input dan pin 3 dan 4 untuk output. Sensor tegangan ZMPT101B memiliki isolasi tegangan sebesar 4000V [6].

#### 2.2.3.4 Sensor Arus YHDC SCT013

Teknologi sensor arus hampir sama dengan teknologi sensor tegangan yaitu dengan menggunakan trafo arus yang dikenal dengan *Current Trafo* (CT) dengan menggunakan

teknologi efek *hall*. Sensor ini tergolong komponen yang memiliki tingkat stabilitas yang baik. Jenis sensor arus yang banyak dipakai adalah *The Yhdc current transformer* atau dikenal sebagai CT. Sensor ini merupakan inti dari sebuah pengukuran arus listrik bolak balik, sebuah *non-invasive* sensor yang dapat mendeteksi aliran arus melalui sebuah kawat penghantar.

Dalam proses induksi, arus listrik yang melalui kawat sisi primer akan menghasilkan sebuah medan magnet pada inti *ferrite* CT sensor. Kawat pada sisi sekunder yang mengelilingi inti tersebut menghasilkan arus listrik kecil yang proporsional. Selanjutnya CT sensor dengan penambahan sebuah resistor kecil (*Burden Resistor*) akan menghasilkan keluaran berupa tegangan yang dapat diukur oleh Arduino [7]. Berikut merupakan gambar fisik dari sensor arus YHDC SCT013 yang ditunjukkan pada gambar 2.5.



Gambar **Error! No text of specified style in document..**5 Sensor Arus YHDC SCT013

#### 2.2.3.5 Sensor Suhu DS18B20

Sensor Suhu DS18B20 adalah sensor suhu yang menggunakan *interface one wire*, sehingga hanya menggunakan kabel yang sedikit dalam instalasi nya. Unik nya sensor ini bisa di

jadikan paralel dengan satu input. Artinya dapat menggunakan sensor DS18B20 lebih dari satu, namun *output* sensor nya hanya di hubungkan ke satu PIN Arduino. Alasan ini membuat sensor ini banyak di gunakan, apalagi sensor ini memiliki tipe *waterprof*, sehingga sensor ini dapat dibuat sebagai alat ukur dan kontrol pemanas air [8].

Sensor suhu ini memiliki spesifikasi sebagai berikut dan bentuk sensor ini dapat dilihat pada gambar 2.6 :

1. *Unique 1 wire interface* dengan *output* satu pin
2. *Range* Suhu yang di ukur dari  $-55C - 125C$  ( $-67F - 257F$ )
3. Resolusi sensor 12bit
4. Tegangan  $3v - 5.5V$
5. *Pull up voltage*  $3v - 5.5v$



Gambar **Error! No text of specified style in document.**6 Sensor Suhu DS18B20

#### 2.2.3.6 Website

*Website* sering juga disebut *Web*, dapat diartikan suatu kumpulan-kumpulan halaman yang menampilkan berbagai macam informasi teks, data, gambar diam ataupun bergerak, data animasi, suara, video maupun gabungan dari semuanya, baik itu yang bersifat statis maupun yang dinamis, yang dimana membentuk satu rangkaian bangunan yang saling berkaitan dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan halaman atau hyperlink.

Definisi website antara lain adalah kumpulan dari berbagai macam halaman situs, yang terangkum didalam sebuah *domain* atau juga *subdomain*, yang lebih tepatnya berada di dalam *World Wide Web* (WWW) yang tentunya terdapat di dalam Internet.

Halaman website biasanya berupa dokumen yang ditulis dalam format *Hyper Text Markup Language* (HTML), yang bisa diakses melalui HTTP, HTTP adalah suatu protokol yang menyampaikan berbagai informasi dari server website untuk ditampilkan kepada para user atau pemakai melalui *web browser*.

#### **2.2.3.7 C# (C Sharp)**

C# (C Sharp) merupakan sebuah bahasa pemrograman yang kuat antara C++ dan Java, C# merupakan bagian dari *Microsoft .NET Framework platform*, *.NET framework* sendiri umumnya digunakan untuk mengembangkan dan melaksanakan program yang menggunakan bahasa C# atau yang lainnya, dan kompatibel dengan *.NET* seperti VB.NET, C++, J#, atau F#.

#### **2.2.3.8 Visual Studio 2019**

Visual Studio 2019 merupakan sebuah perangkat lunak lengkap yang dapat digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi, baik itu aplikasi bisnis, aplikasi personal, ataupun komponen aplikasinya, dalam bentuk aplikasi *console*, aplikasi Windows, ataupun aplikasi *Web*.

#### **2.2.3.9 Fritzing**

Fritzing merupakan sebuah perangkat lunak untuk mendesain rangkaian elektronika. Fritzing memiliki Board Designer (untuk membuat jalur PCB atau breadboard). Pada penelitian ini fritzing digunakan untuk mendesain komponen arduino uno, sensor – sensor, dan modul yang digunakan [9].

#### 2.2.3.10 MYSQL

MySQL adalah aplikasi SQL database server yang multi user. MySQL digunakan dalam pembuatan aplikasi ini sebagai database server untuk menyimpan data [10]. MySQL adalah aplikasi database yang mudah digunakan karena telah banyak digunakan di berbagai aplikasi dan *websites*. MySQL juga mudah untuk dipadukan dengan aplikasi *Website* karena MySQL menyediakan konektor untuk aplikasi pemrograman untuk mendukung MySQL berjalan dengan baik di *Website*.

#### 2.2.3.11 XAMPP

XAMPP adalah sebuah perangkat lunak untuk mengembangkan aplikasi berbasis web. XAMPP merupakan kumpulan perangkat lunak yang terdiri dari PHP, Apache, MySQL, FileZilla, Mercury, dan Tomcat [10]. Bagian penting dari XAMPP yang sering digunakan:

1. htdoc adalah *folder* tempat meletakkan *file* yang akan dijalankan, seperti file PHP, HTML dan *script* lainnya.
2. phpMyAdmin merupakan bagian untuk mengelola *database* MySQL pada *browser*. Dengan mengakses alamat <http://localhost/phpMyAdmin>, maka akan muncul halaman phpMyAdmin.
3. Kontrol Panel yang berfungsi untuk mengelola layanan (*service*) XAMPP. Seperti menghentikan (*stop*) layanan, ataupun memulai (*start*).

#### 2.2.3.12 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan sebuah perangkat lunak lintas *platform* yang ditulis dalam fungsi dari C dan C ++. Ini digunakan untuk menulis dan mengunggah program ke papan Arduino yang kompatibel.

#### 2.2.4. Konsep Pemrograman Berorientasi Objek

Pemrograman berorientasi objek atau biasa disebut *Object Oriented Programming* (OOP) adalah sebuah konsep dalam *programming* yang lebih memandang dari segi bagian perbagian atau dilihat berdasarkan objek sehingga mempermudah *programmer* mendesain perangkat lunak karena hanya harus mengimplementasikan objek-objek tersebut dan menghubungkan antar objek tersebut [10].

##### 2.2.4.1 *Unified Modelling Language*

*Unified Modeling Language* (UML) merupakan pengganti dari metode analisis berorientasi object dan design berorientasi object (OOA&D) yang dimunculkan sekitar akhir tahun 80-an dan awal tahun 90-an.

UML merupakan gabungan dari metode *Booch*, *Rumbaugh* (OMT) dan *Jacobson*. Tetapi UML ini akan mencakup lebih luas daripada OOA&D. Pada pertengahan pengembangan UML dilakukan standarisasi proses dengan OMG (*ObjectManagement Group*) dengan harapan UML akan menjadi bahasa standar pemodelan pada masa yang akan datang.

UML disebut sebagai bahasa pemodelan bukan metode. Kebanyakan metode terdiri paling sedikit prinsip, bahasa pemodelan dan proses. Bahasa pemodelan (sebagian besar grafik) merupakan notasi dari metode yang digunakan untuk mendesain secara cepat.

Bahasa pemodelan merupakan bagian terpenting dari metode. Ini merupakan bagian kunci tertentu untuk komunikasi. Jika ingin berdiskusi tentang desain dengan seseorang, maka hanya membutuhkan bahasa pemodelan bukan proses yang digunakan untuk mendapatkan desain. UML merupakan bahasa standar untuk penulisan blueprint software yang digunakan untuk visualisasi, spesifikasi, pembentukan dan pendokumentasian alat-alat dari sistem perangkat lunak [10].

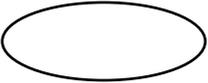
## 2.2.4.2 Diagram dalam UML

Dalam UML terdapat diagram-diagram yang bisa menggambarkan bagian atau aspek tertentu dari sebuah sistem. Sehingga dapat terlihat jelas alur dan gambaran umum dari perangkat lunak yang dibangun. Ada beberapa jenis diagram dalam UML yaitu:

### 2.2.4.2.1 Use Case Diagram

Menggambarkan sejumlah *external actors* dan hubungannya ke *use case* yang diberikan oleh sistem. *Use case* adalah deskripsi fungsi yang disediakan oleh system dalam bentuk teks sebagai dokumentasi dari use case symbol namun dapat juga dilakukan dalam activity diagrams. Use case digambarkan hanya yang dilihat dari luar oleh *actor* (keadaan lingkungan sistem yang dilihat *user*) dan bukan bagaimana fungsi yang ada di dalam sistem [10]. Tabel simbol *use case* diagram dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel **Error! No text of specified style in document.**3 Simbol Use Case Diagram

No.	Simbol	Nama	Keterangan
1.		<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
2.		<i>Use case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor

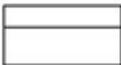
3.		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri ( <i>independent</i> ) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri ( <i>independent</i> ).
4.		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
5.		<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
6.		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak ( <i>descendent</i> ) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk ( <i>ancestor</i> ).
7.		<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara eksplisit.

8.		<i>System Boundary</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
----	---	------------------------	--

#### 2.2.4.2.2 Class Diagram

Menggambarkan struktur statis *class* di dalam sistem. *Class* merepresentasikan sesuatu yang ditangani oleh sistem. *Class* dapat berhubungan dengan yang lain melalui berbagai cara: *associated* (terhubung satu sama lain), *dependent* (satu *class* tergantung/menggunakan *class* yang lain), *specialized* (satu *class* merupakan spesialisasi dari *class* lainnya), atau package (grup bersama sebagai satu unit). Sebuah sistem biasanya mempunyai beberapa *class* diagram [10]. Tabel simbol *Class* Diagram dapat dilihat pada Tabel 2.4 Simbol *Class* Diagram

Tabel **Error! No text of specified style in document..4**  
Simbol *Class* Diagram

No.	Gambar	Nama	Keterangan
1.		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak ( <i>descendent</i> ) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk ( <i>ancestor</i> ).
2.		<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
3.		<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.

4.		<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor
5.		<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6.		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri ( <i>independent</i> ) akan memengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
7.		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.

### 2.2.4.2.3 Sequence Diagram

Menggambarkan kolaborasi dinamis antara sejumlah objek. Kegunaannya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara object juga interaksi antara objek, sesuatu yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem [10]. Tabel simbol *sequence* diagram dapat dilihat pada Tabel 2.5 *Sequence* Diagram.

Tabel **Error! No text of specified style in document..5** Sequence Diagram

No.	Gambar	Nama	Keterangan
1.		<i>LifeLine</i>	Objek <i>entity</i> , antarmuka yang saling berinteraksi

2.  *Message*

Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi

3.  *Message*

Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi

